·论著·

社会经济地位、健康生活方式对心血管疾病影响的前瞻性队列研究

安芹彧[1]，王艺颖[2]，张小丹[1]，张畑霖[3]，詹清清[3]，张福艳[3]，刘涛[1，2*]，吴延莉[2*]

1.550025 贵州省贵阳市，贵州大学医学院
2.550004 贵州省贵阳市，贵州省疾病预防控制中心慢性病防治研究所
3.550025 贵州省贵阳市，贵州医科大学公共卫生与健康学院 环境污染与疾病监控教育部重点实验室
*通信作者：刘涛，主任医师；E-mail：liutao9099@163.com
吴延莉，副主任医师；E-mail：wuyanli871009@163.com

【摘要】 **背景** 心血管疾病（CVD）是一个全球性的健康问题，目前尚不清楚社会经济地位（SES）和健康生活方式（HL）对 CVD 发病是否有影响。**目的** 了解 SES、HL 与 CVD 的关系，为人群 CVD 防控提供依据。**方法** 本研究采用多阶段整群随机抽样方法，于 2010 年抽取 9 280 名贵州省 12 个（县、区）18 岁及以上常住居民进行基线调查，于 2016—2020 年对该队列所有人群进行随访，由经过统一培训且考核合格的人员进行面对面访谈，包括基本情况、生活方式（吸烟、饮酒、蔬菜水果摄入等）、既往疾病史等，最终共有 4 148 名纳入分析，根据调查对象是否发病分为 CVD 组（123 名）和非 CVD 组（4 025 名）；运用 COX 比例风险回归模型分析 SES、HL 对 CVD 发病的影响，采用加速失效时间模型分析不同 SES、HL 对 CVD 发病时间的影响。**结果** 排除基线 CVD 患者、失访者及信息缺失者后，最终纳入分析的有效样本量为 4 148 名，CVD 发病 123 名，发病密度为 4.13/1000 人年。COX 比例风险回归模型分析结果显示，与 SES 低分组人群相比，SES 高分组人群 CVD 发病风险下降 40.60%（*HR*=0.594，95%*CI*=0.402~0.878）。与≤ 6 种 HL 人群相比，拥有 8 种、≥ 9 种 HL 人群 CVD 发病风险分别下降 44.40%（*HR*=0.556，95%*CI*=0.320~0.968）、49.20%（*HR*=0.508，95%*CI*=0.284~0.912）。与 SES 低分组且 HL ≤ 6 种的人群相比，SES 低分组且 HL 为 7、8、≥ 9 种的人群 CVD 发病风险无统计学意义（*P*>0.05）；SES 高分组且 HL 为 8、≥ 9 种人群 CVD 发病风险将分别下降 61.80%（*HR*=0.382，95%*CI*=0.163~0.894）、70.20%（*HR*=0.298，95%*CI*=0.119~0.748），呈下降趋势（P 趋势 <0.001）。加速失效时间模型结果显示，与 SES 低分组且 HL ≤ 6 种的人群相比，SES 高分组且拥有 8 种、≥ 9 种 HL 人群 CVD 发病时间分别推迟 1.148 年（95%*CI*=0.049~2.247）、1.407 年（95%*CI*=0.227~2.588）。**结论** 不同 SES、HL 与 CVD 发病呈负相关；在高 SES 人群中，随着 HL 种类的增加 CVD 发病时间随之延长。低 SES 人群是贵州省 CVD 防控的重点人群，应采取措施提高其健康素养，同时针对性地开展 CVD 的健康教育与健康促进工作。

【关键词】 心血管疾病；社会经济地位；健康生活方式；COX 回归分析；队列研究
【中图分类号】 R 54 【文献标识码】 A DOI：10.12114/j.issn.1007-9572.2024.0279

Prospective Cohort Study of the Impact of Socioeconomic Status and Healthy Lifestyle on Cardiovascular Disease

AN Qinyu[1]，*WANG Yiying*[2]，*ZHANG Xiaodan*[1]，*ZHANG Tianlin*[3]，*ZHAN Qinqin*[3]，*ZHANGFuyan*[3]，*LIU Tao*[1，2*]，*WU Yanli*[2*]
1.Medical School，Guizhou University，Guiyang 550025，China
2.Research Institute of Chronic Disease Prevention and Treatment，Guizhou Center for Disease Control and Prevention，Guiyang 550004，China
3.School of Public Health，the key Laboratory of Environmental Pollution Monitoring and Disease Control/Ministry of Education，

基金项目：贵州省科技计划项目（黔科合支撑［2018］2819）
引用本文：安芹彧，王艺颖，张小丹，等. 社会经济地位、健康生活方式对心血管疾病影响的前瞻性队列研究［J］. 中国全科医学，2025. DOI：10.12114/j.issn.1007-9572.2024.0279.［Epub ahead of print］［www.chinagp.net］
AN Q Y，WANG Y Y，ZHANG X D，et al. Prospective cohort study of the impact of socioeconomic status and healthy lifestyle on cardiovascular disease［J］. Chinese General Practice，2025.［Epub ahead of print］

Guizhou Medical University, Guiyang 550025, China
*Corresponding authors: LIU Tao, Chief physician; E-mail: liutao9099@163.com
WU Yanli, Associate chief physician; E-mail: wuyanli871009@163.com

【Abstract】 **Background** Cardiovascular disease (CVD) is a global health problem, and it is not known whether socioeconomic status (SES) and healthy lifestyle (HL) have an impact on CVD onset. **Objective** To understand the relationship between SES, HL and CVD, and to provide a basis for the prevention and control of CVD in the population. **Methods** A multi-stage cluster random sampling method was employed to select 9280 residents aged 18 and above from 12 counties and districts in Guizhou Province as the baseline sample in 2010. In 2016-2 020 follow the cohort, face to face interview by unified training and qualified personnel, including basic situation, lifestyle (smoking, drinking, vegetables and vegetables, etc.), previous disease history, a total of 4148 people into the analysis, according to the survey is divided into CVD group (123) and non-CVD group (4 025); We used COX proportional hazard regression models were used to analyze the effect of SES and HL on CVD incidence. Additionally, an accelerated failure time model was utilized to assess the impact of different SES and HL at the time of CVD onset. **Results** After excluding baseline CVD patients, lost-to-follow-up and missing information, the valid sample size included in the analysis was 4148, CVD onset 123, and the incidence density was 4.13 / 1000 person-years. The results of multivariate analysis showed that compared with low SES (7 points), the risk of CVD in high SES (>7 points) decreased by 40.60% (HR=0.594, 95%CI=0.402~0.878). Compared with 6 HL populations, the population with 8 and 9 HL decreased by 44.40% (HR=0.556, 95%CI=0.320~0.968) and 49.20% (HR=0.508, 95%CI=0.284~0.912). Compared with those with low SES (7 points) and 6 HL, the risk of CVD in those with 7 points) (7, 8 or 9 (P>0.05); those with high SES (>7 points) and HL of 8 or 9 decreased CVD risk by 61.80% (HR=0.382, 95%CI=0.163~0.894) and 70.20% (HR=0.298, 95%CI=0.119~0.748, respectively), showing a decreasing trend. The results of the accelerated failure time model showed that those with high SES (>7 points), those with 8 species and 9 HL were delayed by 1.148 years (95%CI=0.049~2.287) and 1.407 (95%CI=0.227~2.588). **Conclusion** Different SES and HL are negatively associated with CVD onset; in high SES population, the duration of CVD onset increases with increasing HL species. Low SES population is the key population of CVD prevention and control in Guizhou Province, so measures should be taken to improve their health literacy, and the health education and health promotion of CVD should be carried out accordingly.

【Key words】 Cardiovascular diseases; Socioeconomic status; Healthy lifestyle; Cox regression analysis; Cohort study

心血管疾病（cardiovascular disease，CVD）作为全球最主要的死亡原因，已成为全球最大的公共卫生问题之一[1]；《全球心血管疾病和危险因素负担 1990–2019》数据显示[2]，CVD 是全球最大的死因，占所有死亡人数的 1/3。在 1990—2016 年期间中国因 CVD 而死亡的人数由 251 万增长到了 397 万，在 2016 年 CVD 发病率增长了 14.7%[3]，CVD 相关领域的研究也越来越广泛。

当今处于生物－心理－社会医学模式下，社会经济地位（socioeconomic status，SES）、健康生活方式（healthy lifestyle，HL）对疾病的影响已被许多研究证实[4-5]，特别是由于社会经济差异造成的健康不公平现状越来越明显，大量研究表明 SES 和 HL 与 CVD 发病有着密切的影响[6-7]，有研究表明低 SES 人群患 CVD 的风险高于 SES 高的人群，拥有健康的生活方式可有效减少 CVD 发病风险[8-12]，然而，有关 SES 与 HL 的联合作用对 CVD 发病影响的研究很少。因此本研究基于我国贵州省自然人群队列研究，采用前瞻性队列研究方法，探讨 SES、HL 对 CVD 发病的影响，以其为 CVD 防控提供科学依据。

1 对象与方法

1.1 研究对象

本研究基于贵州省自然人群队列，于 2 010 年采用多阶段整群随机抽样方法从贵州省 12 个（县、区）、48 个乡镇抽取 9 280 名 18 岁及以上常住居民进行基线调查，并于 2016—2 020 年对该队列所有人群进行随访，共随访到 8 163 名，失访人数 1 117 名，随访率 87.96%。纳入标准：（1）基线为非 CVD 患者；（2）18 岁及以上常住居民（3）具有完整查体资料（包括 SES 评分、生活方式、健康状况、体格检查、实验室检查）。排除标准：（1）调查信息缺失或失访者（2）拒绝签署被调查者知情同意书和拒绝接受调查者。排除失访 1 117 名、基线 CVD 患者 40 名、患病情况不清楚 8 名、基线家庭总收入回答为“不知道具体收入”“拒绝回答”及其他答案 3 967 名，最终纳入分析 4 148 名。本研究经贵州省疾病预防控制中心伦理委员会批准（编号：S2017-02），所有调查对象均签署知情同意书，见图 1。

1.2 研究方法

1.2.1 问卷调查：采用中国疾病预防控制中心编制的中

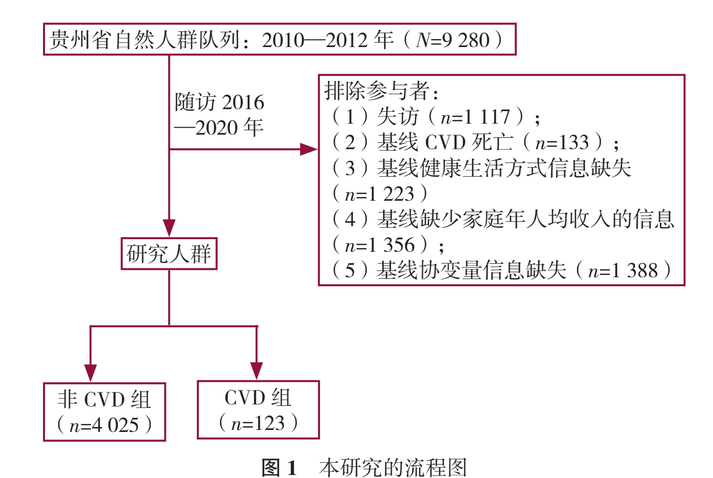


图 1　本研究的流程图
Figure 1　A flow chart of this study

国慢病监测问卷，由经统一培训并合格的调查员对被调查者进行一对一的面访，内容包括性别、年龄、民族、职业、家庭年收入、受教育程度、生活方式（吸烟、饮酒、蔬菜水果摄入等）、既往疾病史等。

1.2.2 体格检查：使用欧姆龙 HBP 1300 电子血压计［欧姆龙（大连）有限公司］，测量收缩压（SBP）和舒张压（DBP），要求调查对象在测量前休息 5 min，相隔 1~2 min 重复测量，取 2 次读数的平均值。如果 SBP 或 DBP 的 2 次读数相差 5 mmHg（1 mmHg=0.133 kPa）以上，应再次测量，取 3 次读数的平均值。采用国家疾控、体委定制款 TZG-210 身高坐高计测量调查对象身高体重，要求穿着轻薄衣物并脱鞋，背部挺直，双臂放在身体两侧，眼睛平放在前方并保持静止，连续两次测量并取平均值，读数精确到 0.1 cm 和 0.1 kg。

1.2.3　临床检测：调查对象空腹至少 8 h 后，采集其空腹静脉血，由质控合格的实验室用己糖激酶法检测空腹血糖（FPG），将剩余血样离心后分离出来的血清置于 -20 ℃保存，并送往贵州省疾病预防控制中心采用奥林巴斯 AU400 全自动生化分析仪（美国贝克曼库尔特公司）进行总胆固醇（TC）、甘油三酯（TG）、高密度脂蛋白胆固醇（HDL-C）和低密度脂蛋白胆固醇（LDL-C）等的测定等的检测。

1.2.4　SES 评分：参考 SES 测量方法[13]，将家庭人均年收入、职业类型、个人受教育程度作为度量 SES 变量的指标，将家庭人均年收入、职业类型、个人受教育程度按照等级次序由低到高进行赋分（为 1~4 分，表 1），根据家庭人均年收入四分位数，将家庭人均年收入分为四个等级，每一位调查对象的 SES 总得分即为 3 个指标所对应的分数总和，按照综合得分的中位数将 SES 评分分为 SES 低分组（≤ 7 分）和 SES 高分组（>7 分），见表 1。

1.2.5　HL 评分。本研究根据常见的 CVD 发病危险因素，共纳入 12 种 HL，分别为：从不饮酒、从不吸烟、7 h/d ≤睡眠时间≤ 9 h/d、水果蔬菜摄入量≥ 400 g/d、烹饪油摄入≤ 25 g/d、食盐摄入 <6 g/d、腰高比 <0.5、每周中等强度运动≥ 150 min、不食用油炸食品（油条、油饼等）、总静态 <4 h/d、谷薯类摄入≥ 200 g/d、心理健康，具备该种生活方式记为 1，反之记为 0，每位调查对象 HL 种类范围为 0~12 种，将 HL 种类较少的组进行合并，人群 HL 组合分别为≤ 6 种、7 种、8 种、≥ 9 种。

表 1　SES 衡量指标的赋分标准
Table 1　Criteria for Assigning Measurement Indicators of SES

家庭人均年收入（元）	职业	个人受教育程度	分值（分）
≥ 10 000	脑力劳动者	高中 / 中专及以上	4
5122~	体力劳动者	初中	3
2700~	其他劳动者	小学	2
<2700	无业	文盲、半文盲	1

1.3　诊断标准及相关定义

（1）CVD 诊断标准[14]。自报由医生诊断；死亡病例根本死因为心肌梗死 / 脑出血 / 脑梗死 / 脑梗塞；以上两条满足一条即可，基于诊断结果分为 CVD 组和非 CVD 组。高血压诊断标准[15]：自报由医生诊断为高血压或进行降压治疗；收缩压≥ 140 mmHg 和 / 或舒张压≥ 90 mmHg；以上两条满足 1 条即可。（2）糖尿病诊断标准[16]：自报由医生诊断为糖尿病或进行降糖治疗；FPG ≥ 7.0 mmol/L；OGTT ≥ 11.1 mmol/L；HbA1c ≥ 6.5%；以上 4 条满足一条即可。（3）血脂异常诊断标准[17]：自报由医生诊断为血脂异常或使用降脂药；总胆固醇异常：TC ≥ 6.22 mmol/L；甘油三酯异常：TG ≥ 2.26 mmol/L；高密度脂蛋白异常：HDL-C<1.04 mmol/L；低密度脂蛋白异常：LDL-C ≥ 4.14 mmol/L；以上满足 1 条即可。（4）BMI：指以个人的体质量（单位为 kg）除以身高（单位为米）的平方（BMI= 体质量 / 身高 ^{2}）。（5）腰高比（WHtR）：指以个人的腰围（单位为 cm）除以身高（单位为 cm）。（6）心理健康情况[18]：将抑郁症筛查量表（PHQ-9）用于测量被调查对象的心理健康水平，根据 PHQ-9 得分，将≤ 4 分定为心理健康、>4 分定为心理不健康。

1.4　统计学方法

采用 SPSS 26.0 软件进行数据分析，采用 GraphPad Prism8.0 绘制森林图。以（$\bar{x} \pm s$）表示正态分布的计量资料，组间比较采用两独立样本 t 检验。计数资料以相对数表示，组间比较采用 χ^2 检验。本研究以 SES 评分、HL 评分为自变量，CVD 发病情况为因变量，通过 COX 比例风险回归模型分析 SES、HL 对 CVD 发病的影响。使用 R 4.2.3 进行比例风险假定检验，利用加速失效时间模型分析 SES、HL 对 CVD 发病时间的影响。以



P>0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 基本情况

本研究纳入 4 148 名调查对象，CVD 发病 123 名，中位随访 6.50 人年，男 1 998 名（48.20%），女 2 150 名（51.80%），年龄≤ 44 岁占 53.60%（2 223/4 148），个人受教育程度高中 / 中专及以上有 702 名（16.90%），体力劳动者有 2 442 名（58.90%），家庭人均年收入≥ 10 000（元）有 1 249 名（30.10%），SES 评分（≤ 7）分共 2 044 名（49.30%），具有 9 种及以上 HL 者 994 名（24.00%），BMI 正常者居多，有 2 518 名（60.70%）；CVD 组与非 CVD 组的年龄、民族、婚姻状况、个人受教育程度、SES 分组、7 h/d ≤睡眠时间≤ 9 h/d 情况、食盐摄入 <6 g/d、腰高比 <0.5、心理健康情况、高血压疾病史、HL 分组比较，差异有统计学意义（P<0.05），见表 2。

2.2 SES、HL 与 CVD 发病的关系

2.2.1 SES 与 CVD 发病的 COX 比例风险回归分析：以 CVD 发病情况为因变量（赋值：1= 心血管疾病发病，0= 心血管疾病不发病），以 SES 分组为自变量（赋值：1=SES 低分组，2=SES 高分组），纳入 COX 比例风险回归分析。在调整相关混杂因素后，与 SES 低分组人群相比，SES 高分组人群 CVD 发病风险下降 40.60%（HR=0.594，95%CI=0.402~0.878），$P_{趋势}$=0.009，详见表 3。

2.2.2 HL 与 CVD 发病的 COX 比例风险回归分析：以 CVD 发病情况为因变量（赋值：1= 心血管疾病发病，0= 心血管疾病不发病），以 HL 分组为自变量（赋值：1= ≤ 6 种，2=7 种，3=8 种，4= ≥ 9 种），纳入 COX 比例风险回归分析。在调整相关混杂因素后，拥有 8 种、≥ 9 种 HL 人群的 CVD 发病风险分别下降 44.44%（HR=0.556，95%CI=0.320~0.968）、49.20%（HR=0.508，95%CI=0.284~0.912），$P_{趋势}$=0.004，见表 4。

2.2.3 不同 SES 分组、HL 与 CVD 发病的 COX 比例风险回归分析：以 CVD 发病情况为因变量（赋值：1= 心血管疾病发病，0= 心血管疾病不发病），以 SES 分组与 HL 分组为自变量（赋值：1=SES 低分组和≤ 6 种，2=SES 低分组和 7 种，3=SES 低分组和 8 种，4=SES 低分组和≥ 9 种，5=SES 高分组和≤ 6 种，6=SES 高分组和 7 种，7=SES 高分组和 8 种，8=SES 高分组和≥ 9 种），纳入 COX 比例风险回归分析。在调整相关混杂因素后，与 SES 低分组且 HL ≤ 6 种的人群相比，SES 低分组且拥有 7、8、≥ 9 种 HL 人群的 CVD 发病风险无统计学意义（P>0.05）；SES 高分组且具有 8 种、≥ 9 种 HL 人群的 CVD 发病风险分别下降

表 2 基线人群基本特征

Table 2 Baseline Characteristics of Participants

特征	调查总数（N=4 148）	CVD 组（n=123）	非 CVD 组（n=4 025）	χ^2（t）值	P 值
性别［名（%）］				0.169	0.681
男	1 998（48.20）	57（46.30）	1 941（48.20）		
女	2 150（51.80）	66（53.70）	2 084（51.80）		
年龄［名（%）］				45.915	<0.001
≤ 44 岁	2 223（53.60）	29（23.60）	2 194（54.50）		
>44 岁	1 925（46.40）	94（76.40）	1 831（45.50）		
民族［名（%）］				4.313	0.038
汉族	2 633（63.50）	89（72.40）	2 544（63.20）		
少数民族	1 515（36.50）	34（27.60）	1 481（36.80）		
城乡居住地［名（%）］				2.116	0.146
城市	1 400（33.80）	34（27.60）	1 366（33.90）		
农村	2 748（66.20）	89（72.40）	2 659（66.10）		
婚姻状况［名（%）］				10.368	0.006
未婚	362（8.70）	3（2.40）	359（8.90）		
已婚 / 同居	3 390（81.70）	101（82.10）	3 289（81.70）		
离婚 / 丧偶 / 分居	396（9.50）	19（15.40）	377（9.40）		
个人受教育程度［名（%）］				19.175	<0.001
文盲、半文盲	1 237（29.80）	57（46.30）	1 180（29.30）		
小学	871（21.00）	23（18.70）	848（21.10）		
初中	1 338（32.30）	23（18.70）	1 315（32.70）		
高中 / 中专及以上	702（16.90）	20（16.30）	682（16.90）		
职业类型［名（%）］				1.749	0.626
不在业人员	737（17.80）	27（22.00）	710（17.60）		
其他劳动者	373（9.00）	11（8.90）	362（9.00）		
体力劳动者	2 442（58.90）	70（56.90）	2 372（58.90）		
脑力劳动者	596（14.40）	15（12.20）	581（14.40）		
家庭人均年收入［名（%）］				0.095	0.992
<2700 元	915（22.10）	27（22.00）	888（22.10）		
2700~ 元	1 017（24.50）	30（24.40）	987（24.50）		
5122~ 元	967（23.30）	30（24.40）	937（23.30）		
≥ 10000 元	1 249（30.10）	36（29.30）	1 213（30.10）		
SES 分组［名（%）］				10.137	0.001
SES 低分组	2 044（49.30）	78（63.40）	1 966（48.80）		
SES 高分组	2 104（50.70）	45（36.60）	2 059（51.20）		
每日静态时间 <4 h［名（%）］				0.415	0.520
否	2 477（59.70）	70（56.90）	2 407（59.80）		
是	1 671（40.30）	53（43.10）	1 618（40.20）		
从不吸烟［名（%）］				0.058	0.809
否	1 341（32.30）	41（33.30）	1 300（32.30）		
是	2 807（67.70）	82（66.70）	2 725（67.70）		
从不饮酒［名（%）］				1.004	0.316
否	1 527（36.80）	40（32.50）	1 487（36.90）		
是	2 621（63.20）	83（67.50）	2 538（63.10）		
水果蔬菜摄入量≥ 400 g/d［名（%）］				1.306	0.253
否	2 099（50.60）	56（45.50）	2 043（50.80）		
是	2 049（49.40）	67（54.50）	1 982（49.20）		

（续表 2）

特征	调查总数（N=4 148）	CVD 组（n=123）	非 CVD 组（n=4 025）	χ^2（t）值	P 值
烹饪油摄入≤ 25 g/d［名（%）］				2.019	0.155
否	3 112（75.00）	99（80.50）	3 013（74.90）		
是	1 036（25.00）	24（19.50）	1 012（25.10）		
腰高比 <0.5［名（%）］				5.464	0.019
否	1 604（38.70）	60（48.80）	1 544（38.40）		
是	2 544（61.30）	63（51.20）	2 481（61.60）		
每周中等强度运动≥ 150 min［名（%）］				0.105	0.745
否	1 427（34.40）	44（35.80）	1 383（34.40）		
是	2 721（65.60）	79（64.20）	2 642（65.60）		
心理健康情况［名（%）］				7.655	0.006
心理不健康	236（5.70）	14（11.40）	222（5.50）		
心理健康	3 912（94.30）	109（88.60）	3 803（94.50）		
食盐摄入 <6 g/d［名（%）］				5.820	0.016
否	2 897（69.80）	98（79.70）	2 799（69.50）		
是	1 251（30.20）	25（20.30）	1 226（30.50）		
谷薯类摄入≥ 200 g/d［名（%）］				0.722	0.395
否	291（7.00）	11（8.90）	280（7.00）		
是	3 857（93.00）	112（91.10）	3 745（93.00）		
7 h/d ≤睡眠时间≤ 9 h/d［名（%）］				12.560	<0.001
否	1 255（30.30）	55（44.70）	1 200（29.80）		
是	2 893（69.70）	68（55.30）	2 825（70.20）		
不食用油炸食品［名（%）］				0.464	0.496
否	1 469（35.40）	40（32.50）	1 429（35.50）		
是	2 679（64.60）	83（67.50）	2 596（64.50）		
BMI 分级［名（%）］				3.869	0.276
轻体质量	209（5.00）	2（1.60）	207（5.10）		
正常	2 518（60.70）	74（60.20）	2 444（60.70）		
超重	1 106（26.70）	35（28.50）	1 071（26.60）		
肥胖	315（7.60）	12（9.80）	303（7.50）		
MET（$\bar{x}\pm s$）	4148	103.89±113.58	112.10±118.70	0.757[b]	0.449
糖尿病疾病史[a]				4.462	0.107
否	3 776（91.00）	106（86.20）	3 670（91.20）		
是	361（8.70）	16（13.00）	345（8.60）		
血脂异常［名（%）］				0.566	0.452
否	1 552（37.40）	50（40.70）	1 502（37.30）		
是	2 596（62.60）	73（59.30）	2 523（62.70）		
高血压疾病史［名（%）］				15.744	<0.001
否	3 041（73.30）	71（57.70）	2 970（73.80）		
是	1 107（26.70）	52（42.30）	1 055（26.20）		
HL 分组［名（%）］				11.430	0.010
≤ 6 种	1 355（32.70）	47（38.20）	1 308（32.50）		
7 种	918（22.10）	38（30.90）	880（21.90）		
8 种	881（21.20）	19（15.40）	862（21.40）		
≥ 9 种	994（24.00）	19（15.40）	975（24.20）		

注：SES= 社会经济地位，HL= 健康生活方式，CVD= 心血管疾病，MET= 代谢当量，[a] 表示该变量有缺失值；[b] 表示 t 值。

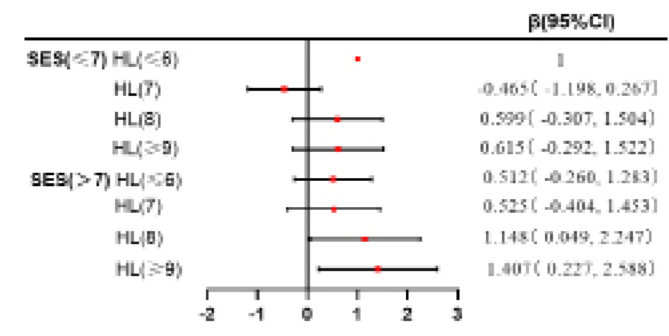
61.80%（HR=0.382，95%CI=0.163~0.894）、70.20%（HR=0.298，95%CI=0.119~0.748），总体呈下降趋势（$P_{趋势}$<0.001），见表 5。

2.2.4　不同 SES、HL 对 CVD 发病时间的加速失效时间模型分析：为了探讨 SES、HL 对 CVD 发病时间影响，本研究利用加速失效时间模型和 COX 比例风险回归模型估计 SES、HL 对 CVD 发病时间的具体量化，结果显示，与 SES 低分组且具备≤ 6 种 HL 人群相比，SES 高分组且拥有 8 种 HL、以及 HL ≥ 9 种的 CVD 发病时间分别推迟 1.148（95%CI=0.049~2.247）、1.407（95%CI=0.227~2.588），见图 2。

2.2.5　敏感性分析：为验证结果的严谨性，（1）排除基线糖尿病；（2）排除随访人年少于 6 年 CVD 发病人数进行敏感性分析，多因素调整后敏感性分析结果与主要分析结果基本一致。（图 3）

3　讨论

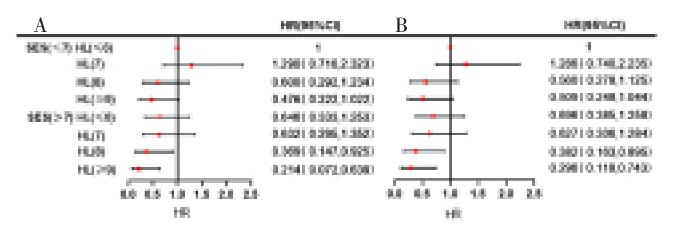
CVD 作为全球主要死亡原因之一[19]，WHO 数据显示每年约有 1 790 万人死于 CVD[20]，其高死亡率给社会带来极大的经济负担。目前健康的社会决定因素有



注：SES= 社会经济地位，HL= 健康生活方式，CVD= 心血管疾病；调整年龄、性别、城乡、民族、糖尿病疾病史、血脂异常、高血压疾病史、MET、BMI。

图 2　SES、HL 对 CVD 发病延迟时间分析

Figure 2　Analysis of the delay time of CVD onset by SES and healthy lifestyle



注：A 表示排除基线糖尿病，B 表示排除随访人年少于年 CVD 发病人数。

图 3　敏感性分析

Figure 3　A sensitivity analysis

表 3　SES 对 CVD 发病的 COX 比例风险回归分析
Table 3　COX regression analysis of CVD onset by SES

特征	新发病数（人）	发病密度/1000 人年	Model 1		Model 2		Model 3	
			HR（95%*CI*）	*P* 值	*HR*（95%*CI*）	*P* 值	*HR*（95%*CI*）	*P* 值
SES 低分组	78	5.39	1.000	—	1.000	—	1.000	—
SES 高分组	45	2.94	0.476（0.329~0.689）	<0.001	0.565（0.385~0.829）	0.003	0.594（0.402~0.878）	0.009

注：—表示无此数值；Model 1 未调整混杂因素，Model 2 调整年龄、性别、城乡、民族，Model 3 在 Model 2 基础上调整糖尿病疾病史、血脂异常、高血压疾病史、MET、BMI、HL 分组。

表 4　HL 对 CVD 发病的 COX 比例风险回归分析
Table 4　COX regression analysis of healthy lifestyle on CVD onset

特征	新发病数（人）	发病密度 / 1000 人年	Model 1		Model 2		Model 3	
			HR（95%*CI*）	*P* 值	*HR*（95%*CI*）	*P* 值	*HR*（95%*CI*）	*P* 值
≤ 6 种	47	4.92	1.000	—	1.000	—	1.000	—
7 种	38	5.8	1.070（0.698~1.642）	0.756	1.118（0.721~1.733）	0.619	1.140（0.732~1.776）	0.561
8 种	19	2.99	0.514（0.301~0.876）	0.014	0.547（0.316~0.946）	0.031	0.556（0.320~0.968）	0.038
≥ 9 种	19	2.61	0.412（0.242~0.703）	0.001	0.481（0.272~0.848）	0.012	0.508（0.284~0.912）	0.023

注：—表示无此数值；Model 1 未调整混杂因素，Model 2 调整年龄、性别、城乡、民族，Model 3 在 Model 2 基础上调整糖尿病疾病史、血脂异常、高血压疾病史、MET、BMI、SES 分组。

表 5　SES、HL 对 CVD 发病的 COX 比例风险回归分析
Table 5　COX regression analysis of SES and healthy lifestyle on CVD onset

特征		新发病数（人）	发病密度 / 1 000 人年	Model 1		Model 2		Model 3	
SES 分组	HL 分组			*HR*（95%*CI*）	*P* 值	*HR*（95%*CI*）	*P* 值	*HR*（95%*CI*）	*P* 值
SES 低分组	≤ 6 种	26	6.69	1	—	1	—	1	—
SES 低分组	7 种	27	8.09	1.138（0.664~1.950）	0.638	1.244（0.721~2.146）	0.432	1.295（0.746~2.250）	0.359
SES 低分组	8 种	12	3.56	0.468（0.236~0.927）	0.030	0.543（0.271~1.086）	0.084	0.564（0.281~1.134）	0.108
SES 低分组	≥ 9 种	13	3.37	0.408（0.210~0.795）	0.008	0.512（0.257~1.018）	0.056	0.560（0.278~1.129）	0.105
SES 高分组	≤ 6 种	21	3.7	0.509（0.287~0.906）	0.022	0.643（0.358~1.156）	0.140	0.683（0.378~1.235）	0.208
SES 高分组	7 种	11	3.42	0.404（0.199~0.819）	0.012	0.554（0.272~1.131）	0.105	0.622（0.304~1.273）	0.194
SES 高分组	8 种	7	2.34	0.255（0.110~0.588）	0.001	0.348（0.150~0.810）	0.014	0.382（0.163~0.894）	0.027
SES 高分组	≥ 9 种	6	1.75	0.174（0.071~0.424）	<0.001	0.272（0.109~0.674）	0.005	0.298（0.119~0.748）	0.010

注：—表示无此数值；Model 1 未调整混杂因素，Model 2 调整年龄、性别、城乡、民族，Mode l 3 在 Model 2 基础上调整糖尿病疾病史、血脂异常、高血压疾病史、MET、BMI。

助于影响 CVD 风险因素，包括影响健康的经济、环境和社会心理因素，许多研究表明 SES 与 HL 对疾病会产生影响[6, 10, 37]，因此本研究就贵州省成年人群队列研究，探讨 SES 和 HL 的联合作用对 CVD 发病风险的影响。

本研究结果显示，在调整相关混杂因素后，与低 SES 人群相比，高 SES 人群 CVD 发病风险下降 40.60%，即 SES 与 CVD 发病呈负相关，这与学者 WANG[21] 等人在研究中得出的结论一致；但也有研究表明高 SES 人群 CVD 发病风险更高[22]，这可能是由于高收入水平人群长期摄入高油高糖食物从而导致 CVD 发病。人群受 SES 的影响会导致个体获取资源（知识、财富、权力及医疗保健服务等）的差异[23]，与低收入人群相比，高收入人群有一定的经济能力支付医疗服务，疾病经济负担小，获得健康医疗资源的机会更多；受教育程度高的人群理解能力更好，对健康宣教工作的认可度高，具有较高的健康保健意识，因此依从性较好，有利于其践行健康的生活方式；体力劳动者对工作的控制力低[24]，特别是夜班工人，由于昼夜节律的破坏导致代谢紊乱从而引发高血压、动脉粥样硬化、超重等。有研究表明[8]，受教育程度、职业、财富等均与 CVD 发病呈负相关，究其原因所在，主要是由于低等收入、职业及教育水平人群存在着吸烟酗酒、不健康饮食习惯等不良生活方式，这些都是引起 CVD 发病的常见危险因素。

大量研究表明 HL 作为 CVD 发病的保护因素[25-27]，其与减少 CVD 发病及死亡风险有关，且 HL 种类的增加可降低 CVD 的发病风险[28-31]，TSAI 等[32]基于全国性的队列研究，证实了 HL 得分与 CVD 发病呈负相关，

将 HL 以赋分形式划分为四分类计算，与 HL 为 0~1 分人群相比，拥有 2、3、4~5 分人群 CVD 发病风险分别降低 0.77、0.53、0.43 倍，依次呈下降趋势，这与本研究的结果相似，即与具有≤ 6 种 HL 的人群相比，拥有 8 种、≥ 9 种人群 CVD 发病风险将分别下降 44.40%、49.20%。

本研究还发现在低 SES 人群中，HL 种类的增多并不会减少 CVD 的发病风险，但在高 SES 人群中，随着 HL 种类的增加，CVD 发病风险随之减少，与 SES 低分组且具备≤ 6 种 HL 人群相比，SES 高分组且拥有 8 种 HL 以及 HL ≥ 9 种人群 CVD 发病时间分别推迟 1.148（95%*CI*=0.049~2.247）、1.407（95%*CI*=0.227~2.588）。而这一结论与 ZHANG 等[23]有所不同，该研究表明无论 SES 高低，HL 种类的增加都与 CVD 发病风险有关。以上结果与本研究结果不同的原因可能是：在不同的区域经济发展与人群分布中，容易造成 SES 在健康上的不平等[33]，低 SES 人群经济收入不高，获取健康资源的机会少，导致医疗资源利用率低于高 SES 人群[34]；再者，低 SES 人群文化水平不高，认知能力不足[35]，因此其对 HL 的理解上存在偏差，形成信息的不对称，造成不恰当的生活行为；除此之外，有研究表明 CVD 发病也可能受社会心理因素的影响，且工作压力与焦虑呈正相关性[36]，由于低 SES 人群工作环境复杂，工作压力大，因此与高 SES 人群相比焦虑程度也更大[37]，其缺乏社会支持。截止目前，CVD 发病机制尚不清楚且风险因素是多种多样的，因此与人群拥有 HL 相比，或许以上因素对低 SES 人群 CVD 发病的影响更为显著，这提示贵州省 CVD 的重点防控人群为低 SES 人群，应提高健康教育与健康促进工作，将 HL 作为预防 CVD 发病的有利保护因素，提高低 SES 人群获取和理解健康信息并运用健康知识维护和促进自身健康的能力，达到知信行的健康干预效果。

4 小结

本研究发现 SES 和健康的生活方式分别与 CVD 呈负相关。较高的 SES（>7 分）和健康的生活方式（8 种，≥ 9 种）相结合与 CVD 发病风险降低和延迟 CVD 发病时间相关。此外，HL 评分的增加并没有改变低 SES（≤ 7 分）人群对 CVD 发病的影响。这些结果强调了将 SES 和 HL 因素的重要性，特别是对 SES 较低的人群。这些发现为 CVD 防控提供了流行病学基础，并呼吁社会关注低 SES 人群的医疗保健服务和健康管理。本研究为前瞻性队列研究，分析了 SES、HL 对 CVD 发病及发病时间的影响，因果关系强，敏感性分析结果稳健，但也存在一定的局限性：SES 变量的指标没有指定的国际标准，无法做到统一化；SES 与 HL 的相关信息以调查对象自我报告的方式获取，可能存在回忆偏倚；在 COX 比例风险回归模型中，可能还存在残留的混杂因素尚未纳入调整。

作者贡献：安芹彧提出主要研究目标，负责研究的构思与设计，研究的实施，撰写论文；王艺颖张小丹张烟霖进行数据的收集与整理，统计学处理，图、表的绘制与展示；詹清清、张福艳进行论文的修订；刘涛、吴延莉负责文章的质量控制与审查，对文章整体负责，监督管理。

本文无利益冲突。

参考文献

[1] ZHAO D，LIU J，WANG M，et al. Epidemiology of cardiovascular disease in China：current features and implications［J］. Nat Rev Cardiol，2019，16（4）：203-212.

[2] ROTH G A，MENSAH G A，JOHNSON C O，et al. Global burden of cardiovascular diseases and risk factors，1990-2019：update from the GBD 2019 study［J］. J Am Coll Cardiol，2020，76（25）：2982-3021. DOI：10.1016/j.jacc.2020.11.010.

[3] COLLABORATORS G 2 R F. Global burden of 87 risk factors in 204 countries and territories，1990-2019：a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019［J］. Lancet，2020，396（10258）：1223-1249. DOI：10.1016/S0140-6736(20)30752-2.

[4] POWELL-WILEY T M，BAUMER Y，BAAH F O，et al. Social determinants of cardiovascular disease［J］. Circ Res，2022，130（5）：782-799. DOI：10.1161/CIRCRESAHA.121.319811.

[5] WEEKS W B，CHANG J E，PAGÁN J A，et al. An observational，sequential analysis of the relationship between local economic distress and inequities in health outcomes，clinical care，health behaviors，and social determinants of health［J］. Int J Equity Health，2023，22（1）：181. DOI：10.1186/s12939-023-01984-6.

[6] KOZELA M，POLAK M，STEPANIAK U，et al. Changes in socioeconomic status as predictors of cardiovascular disease incidence and mortality：a 10-year follow-up of a Polish-population-based HAPIEE cohort［J］. Int J Environ Res Public Health，2022，19（22）：15411. DOI：10.3390/ijerph192215411.

[7] SHAN Z, LI Y, BADEN M Y, et al. Association between healthy eating patterns and risk of cardiovascular disease［J］. JAMA Intern Med, 2020, 180(8): 1090-1100. DOI: 10.1001/jamainternmed.2020.2176.

[8] DE MESTRAL C，STRINGHINI S. Socioeconomic status and cardiovascular disease：an update［J］. Curr Cardiol Rep，2017，19（11）：115. DOI：10.1007/s11886-017-0917-z.

[9] XU Z，STEFFEN L M，SELVIN E，et al. Diet quality，change in diet quality and risk of incident CVD and diabetes［J］. Public Health Nutr，2020，23（2）：329-338.

[10] WANG J，LIU F C，LI J X，et al. Fruit and vegetable consumption，cardiovascular disease，and all-cause mortality in China［J］. Sci China Life Sci，2022，65（1）：119-128.

[11] HUANG T Y，MARIANI S，REDLINE S. Sleep irregularity and risk of cardiovascular events：the multi-ethnic study of atherosclerosis［J］. J Am Coll Cardiol，2020，75（9）：991-

999. DOI：10.1016/j.jacc.2019.12.054.

[12] PALLAZOLA V A，DAVIS D M，WHELTON S P，et al. A clinician's guide to healthy eating for cardiovascular disease prevention[J]. Mayo Clin Proc Innov Qual Outcomes，2019，3(3)：251-267. DOI：10.1016/j.mayocpiqo.2019.05.001.

[13] LUO T, LIN S, ZHANG W, et al. Relationship between socioeconomic status and hypertension incidence among adults in southwest china: a population-based cohort study [J] . BMC Public Health, 2024, 24(1): 1211. DOI: 10.1186/s12889-024-18686-5.

[14] LIU S D，ZHANG Y，MA R M，et al. Long-term exposure to ozone and cardiovascular mortality in a large Chinese cohort [J] . Environ Int，2022，165：107280. DOI：10.1016/j.envint.2022.107280.

[15] XIAO L，LE C，WANG G Y，et al. Socioeconomic and lifestyle determinants of the prevalence of hypertension among elderly individuals in rural southwest China：a structural equation modelling approach [J] . BMC Cardiovasc Disord，2021，21 (1) ：64.

[16] WANG Q，ZHANG X，FANG L，et al. Prevalence，awareness，treatment and control of diabetes mellitus among middle-aged and elderly people in a rural Chinese population：a cross-sectional study [J] . PLoS One，2018，13 (6) ：e0198343.

[17] XI Y F，NIU L W，CAO N，et al. Prevalence of dyslipidemia and associated risk factors among adults aged ≥ 35 years in northern China：a cross-sectional study [J] . BMC Public Health，2020，20 (1) ：1068. DOI：10.1186/s12889-020-09172-9.

[18] DAJPRATHAM P，PUKRITTAYAKAMEE P，ATSARIYASING W，et al. The validity and reliability of the PHQ-9 in screening for post-stroke depression [J] . BMC Psychiatry，2020，20 (1) ：291.

[19] FOREMAN K J，MARQUEZ N，DOLGERT A，et al. Forecasting life expectancy，years of life lost，and all-cause and cause-specific mortality for 250 causes of death：reference and alternative scenarios for 2016-40 for 195 countries and territories [J] . Lancet，2018，392 (10159) ：2052-2090.

[20] Non communicable diseases [EB/OL] . [2024-06-12] . https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases.

[21] WANG T，LI Y L，ZHENG X Q. Association of socioeconomic status with cardiovascular disease and cardiovascular risk factors：a systematic review and meta-analysis [J] . Z Gesundh Wiss，2023：1-15. DOI：10.1007/s10389-023-01825-4.

[22] EGBUJIE B A，IGUMBOR E U，PUOANE T. A cross-sectional study of socioeconomic status and cardiovascular disease risk among participants in the Prospective Urban Rural Epidemiological(PURE) Study [J] . S Afr Med J，2016，106 (9) ：900-906.

[23] ZHANG Y B，CHEN C，PAN X F，et al. Associations of healthy lifestyle and socioeconomic status with mortality and incident cardiovascular disease：two prospective cohort studies [J] . BMJ，2021，373：n604. DOI：10.1136/bmj.n604.

[24] LUNDE L K，SKARE Ø，MAMEN A，et al. Cardiovascular health effects of shift work with long working hours and night shifts：study protocol for a three-year prospective follow-up study on industrial workers [J] . Int J Environ Res Public Health，2020，17 (2) ：589. DOI：10.3390/ijerph17020589.

[25] COLPANI V，BAENA C P，JASPERS L，et al. Lifestyle factors，cardiovascular disease and all-cause mortality in middle-aged and elderly women：a systematic review and meta-analysis [J] . Eur J Epidemiol，2018，33 (9) ：831-845.

[26] KAMINSKY L A，GERMAN C，IMBODEN M，et al. The importance of healthy lifestyle behaviors in the prevention of cardiovascular disease [J] . Prog Cardiovasc Dis，2022，70：8-15.

[27] KRIS-ETHERTON P M，SAPP P A，RILEY T M，et al. The dynamic interplay of healthy lifestyle behaviors for cardiovascular health [J] . Curr Atheroscler Rep，2022，24 (12) ：969-980.

[28] FRANKLIN B A，BRUBAKER P H，HARBER M P，et al. The journal of cardiopulmonary rehabilitation and prevention at 40 years and its role in promoting lifestyle medicine for prevention of cardiovascular diseases：part 1 [J] . J Cardiopulm Rehabil Prev，2020，40 (3) ：131-137.

[29] FRANKLIN B A，BRUBAKER P，HARBER M P，et al. The journal of cardiopulmonary rehabilitation and prevention at 40 yr and its role in promoting preventive cardiology：part 2 [J] . J Cardiopulm Rehabil Prev，2020，40 (4) ：209-214.

[30] FRANKLIN B A，MYERS J，KOKKINOS P. Importance of lifestyle modification on cardiovascular risk reduction：counseling strategies to maximize patient outcomes [J] . J Cardiopulm Rehabil Prev，2020，40 (3) ：138-143.

[31] DÍAZ-GUTIÉRREZ J，RUIZ-CANELA M，GEA A，et al. Association between a healthy lifestyle score and the risk of cardiovascular disease in the SUN cohort[J]. Rev Esp Cardiol(Engl Ed)，2018，71(12)：1001-1009. DOI：10.1016/j.rec.2017.10.038.

[32] TSAI M C，YEH T L，HSU H Y，et al. Comparison of four healthy lifestyle scores for predicting cardiovascular events in a national cohort study [J] . Sci Rep，2021，11 (1) ：22146.

[33] WANG S P，SHEN B Y，WU M T，et al. Effects of socioeconomic status on risk of ischemic stroke：a case-control study in the Guangzhou population [J] . BMC Public Health，2019，19 (1) ：648. DOI：10.1186/s12889-019-6998-4.

[34] CHAN C Q H，LEE K H，LOW L L. A systematic review of health status，health seeking behaviour and healthcare utilisation of low socioeconomic status populations in urban Singapore [J] . Int J Equity Health，2018，17 (1) ：39.

[35] CHENG Y H，WU X C. The relationship between SES and reading comprehension in Chinese：a mediation model [J] . Front Psychol，2017，8：672. DOI：10.3389/fpsyg.2017.00672.

[36] KOZAKIEWICZ K，PODOLECKA E，KWAŚNIEWSKA M，et al. Association between socioeconomic status and cardiovascular risk[J]. Kardiol Pol，2016，74 (2) ：179-184.

[37] KOLTAI J，SCHIEMAN S. Job pressure and SES-contingent buffering：resource reinforcement，substitution，or the stress of higher status? [J] . J Health Soc Behav，2015，56 (2) ：180-198. DOI：10.1177/0022146515584151.

（收稿日期：2024-06-13；修回日期：2025-01-23）
（本文编辑：王世越）